

УДК 576.395.426 (571.1)

ВОДЯНЫЕ КЛЕЩИ HYDRACHNIDAE
ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В СВЯЗИ С ИХ УЧАСТИЕМ
В ЦИРУЛЯЦИИ АРБОВИРУСОВ

© В. В. Якименко, П. В. Тузовский, О. Б. Калмин,
И. И. Богданов, Д. А. Дрокин, А. А. Тагильцев

В ходе исследований, направленных на выяснение роли гидроакарин в циркуляции арбовирусов, установлен феномен связи данной группы клещей с вирусами комплекса клещевого энцефалита. Изучены фаунистический состав, особенности изменения численности и трофические связи этих членистоногих с кровососущими двукрылыми. Установлено, что виды, от которых изолированы штаммы вирусов комплекса КЭ, трофических связей с кровососущими двукрылыми не обнаруживают. Предполагается, что гидроакарини получают вирус на стадиях дейтонимф и имаго, подобно личинкам кровососущих комаров. В пользу этого свидетельствуют результаты фаунистических и вирусологических исследований. Авторы обращают особое внимание на выявленную связь наземных краснотелковых клещей с кровососущими двукрылыми, что может иметь значение в экологии арбовирусов.

В данной работе предпринята попытка проверки гипотезы, предполагающей участие водяных клещей в циркуляции арбовирусов (Тагильцев, 1983). Суть гипотезы заключается в том, что личинки гидроакарин, паразитируя на комарах, могут передавать или получать возбудителей арбовирусных инфекций.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в мае–августе в период с 1979 по 1991 г. в подзоне северной лесостепи и пойменных водоемах р. Иртыш степной зоны Западной Сибири.

Сбор водяных клещей проводили с помощью гидросачка в стандартных погодных условиях: солнечная безветренная погода между 11 и 16 ч дня. Индекс обилия (ИО) рассчитан как количество отловленных клещей за 1 ч учета. Более 90 % учетов проведено одним человеком на одних и тех же водоемах, что повышает качество сборов. Для сопоставления населения гидроакарин в разных условиях, оговариваемых в тексте сообщения, использовали индекс разнообразия Мак-Интоша и общности населения Чекановского–Серенсена (Песенко, 1982). Продолжительность учетов составила более 50 ч. Изоляция вирусов проводилась по стандартной методике на новорожденных белых мышах в возрасте 2–3 сут путем интрацеребрального заражения суспензиями пулов или отдельных экземпляров водяных клещей. Начиная с 1991 г. проводился предварительный скрининг материала на культуре клеток почек эмбрионов свиньи (СПЭВ) под агаровым покрытием (миковариант) с последующим отбором положительных проб. В некоторых случаях при изоляции

Таблица 1
Видовой состав и индексы обилия водяных клещей водоемов
юга Западной Сибири
Table 1. Species list and abundance indices of Hydrachnidae
in water basins in the south of the Western Siberia

Вид клещей	Северная лесостепь			Степь	
	озера		временные водоемы и заболоченные колки		
	пресное	соленое			
<i>Piona variabilis</i> *	2.5	0.3			
<i>P. carnea</i> *	0.2				
<i>P. nodata</i>	0.4		0.1		
<i>P. annulata</i> *	+				
<i>P. longipulpis</i>				0.2	
<i>P. alpicola</i>	+			0.2	
<i>P. clavicornis</i>		0.7			
<i>Hydrachna cruenta</i> *	4.4			0.2	
<i>H. geographica</i> ***	1.5	49	3	3.3	
<i>H. comosa</i> ***	+		0.9	0.7	
<i>H. leegei</i> **				1.7	
<i>H. conjecta</i>	0.1			0.1	
<i>Hydrodroma despiciens</i> ***	11.8		1.4	3.8	
<i>H. uniscutata</i>	0.3				
<i>Hydryphantes crassipulpis</i> *	0.8				
<i>H. dispar</i> **				9.9	
<i>H. ruber</i> *	1.5		0.6		
<i>H. flexuosus</i> *	0.9	30.7			
<i>H. planus</i> *	1.6	7.7	1		
<i>H. octoporus</i>	+				
<i>H. thoni</i> *	0.5				
<i>Eylais rimosa</i> ***	2		19.5	18.4	
<i>E. infundibulifera</i> *	17.5		0.1		
<i>E. undulosa</i> ***	12.9		1.1	21.5	
<i>E. cruenta</i>					
<i>E. mutila</i> ***	0.5		0.1	7.8	
<i>E. koenikei</i> ***	0.7		0.5	2.4	
<i>E. bisinuosa</i>	0.1				
<i>E. spinipons</i> *	94.5				
<i>Eylais tantilla</i> ***	1		0.4	1.5	
<i>E. mulleri</i>	0.2				
<i>E. extendens</i>	0.3				
<i>E. hamata</i> ***			2.1	4.7	
<i>E. angustipons</i> *	0.2				
<i>E. stangnatiiformes</i>	+				

Таблица 1 (продолжение)

Вид клещей	Северная лесостепь			Степь	
	озеро		временные водоемы и заболоченные колки		
	пресное	соленое			
<i>Eylais</i> sp.*	1.5				
<i>Arrenurus neumannii</i>	+				
<i>A. off. robustus*</i>	1.5				
<i>A. papillator*</i>	1.2	0.3	6.5	0.2	
<i>Arrenurus</i> sp.*	2.1		7.1		
<i>Limnochores aquatica</i>			0.4	5.8	
<i>Limnesia undulata*</i>				0.2	
<i>Tiphys ornatus</i>	0.3				
<i>Thyasides dentata*</i>	0.2				
<i>Thyas</i> sp.		0.3	0.6		
Индекс разнообразия	0.41	0.37	0.54	0.61	

Примечание. В таежном озере подзоны южной тайги обнаружен только *Limnesia maculata* (07.1989 г., ИО 38.5; самки : самцы = 3 : 1); вирусологические исследования: * – в северной лесостепи, ** – в пойме р. Иртыш степной зоны; *** – в северной лесостепи и пойме.

штаммов проводили промежуточные контроли с использованием иммуноферментного анализа (ИФА). Изолированные штаммы арбовирусов идентифицированы в реакции биологической нейтрализации (РБН) на микрокультуре клеток СПЭВ и в реакции молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот (МГНК). Постановку МГНК проводили по стандартной методике (Маниатис и др., 1984) с набором синтетических олигонуклеотидных зондов производства НПО „Вектор”. Перечень видов, подвергнутых вирусологическим исследованиям, и территория их изъятия отражены в табл. 1. Всего исследовано более 4470 особей гидроакарин (имаго и дейтонимф) в 155 пробах из северной лесостепи и более 500 особей в 25 пробах из пойменных водоемов р. Иртыш в зоне степи (в том числе представители рода *Ageneius* – более 150 особей в 15 пробах).

СИСТЕМАТИКА И ЧИСЛЕННОСТЬ

Количество таксонов Hydrachnidae, обнаруженных за весь период работ в водоемах северной лесостепи, – 45 (табл. 1–4). Максимальное количество видов, регистрируемых в отдельный сезон, приходилось на май и составляло от 16 до 18. В июле 1987 г. в пойменных водоемах р. Иртыш в зоне степи отмечено 17 видов.

Фаунистический состав подвержен сильным изменениям в пределах одного водоема как в течение одного сезона, так и в разные сезоны. Изменение численности отдельных видов специфично для каждого из рассматриваемых водоемов. Оценка общности населения водяных клещей по Чекановскому–Серенсену (табл. 5) показывает следующее.

1. Население Hydroacarinae в пределах одного водоема, в одни календарные сроки, но в разные сезоны может изменяться от среднего сходства до отсутствия сходства.

Таблица 2

Видовой состав и показатели численности гидроакарин в озерах северной лесостепи по сезонам

Table 2. Species list and quantity indices of Hydrachnidae in lakes of northern forest-steppe by seasons

Вид клещей	1983 г.		1984 г.			
	июнь	июль	май	май	май	июнь
	1	1	2	1	3	4
<i>Piona nodata</i>					1/0.7	
<i>P. annulata</i>			2/0.6			
<i>Hydrachna geographica</i>			2/0.6		12/8	12/8
<i>H. comosa</i>			1/0.3			7/4.7
<i>Hydrodroma despiciens</i>		11/7.3				
<i>Hydryphantes crassipulpis</i>			17/4.8			
<i>H. ruber</i>			19/5.4		1/0.7	4/2.7
<i>H. flexuosus</i>			15/4.3			
<i>H. planus</i>			32/9.1		8/5.3	
<i>H. thoni</i>			14/4			
<i>Eylais rimosa</i>	35/23.3		35/10	116/77		5/3.3
<i>E. infundibulifera</i>	1/0.7		9/2.6			
<i>E. undulosa</i>			19/5.4		9/6	
<i>E. mutila</i>						1/0.7
<i>E. koenikei</i>						4/2.7
<i>E. tantilla</i>			8/2.3			3/2
<i>E. hamata</i>	1/0.7			7/4.7	4/2.7	5/3.3
<i>E. angustipons</i>			6/1.7			
<i>Eylais sp.</i>			32/9.1		5/3.3	
<i>Arrenurus papillator</i>			14/4	27/18	1/0.7	24/16
<i>Arrenurus sp.</i>			12/3.4			57/38
<i>Limnesia undulata</i>		3/2				
<i>Tiphys ornatus</i>			1/0.3			
Суммарный	37/24.7	14/9.3	238/68	150/100	41/27.3	122/81.3
Индекс разнообразия	0.06	0.2	0.74	0.22	0.66	0.52

Примечание. Здесь и в табл.: 3–7: 1 – Старичье, 2 – Гусиное, 3 – Соленое, 4 – Н. Конкуль, 5 – Хм. Ямка, 6 – Гагауч, 7 – Рямошное, 8 – Юхлинское (6, 7 – Новосибирская обл., остальное – Омская обл.); в числителе – абсолютная, в знаменателе – относительная численность.

Таблица 3
Видовой состав и показатели численности гидроакарин в озерах
северной лесостепи по сезонам

Table 3. Species list and quantity indices of Hydrachnidae in lakes
of northern forest-steppe by seasons

Вид клещей	1985 г.	1986 г.	1987 г.		1989 г.
	июль	май	июль	июль	май
	2	2	2	3	3
<i>Piona variabilis</i>	36/7.2		33/8.2		1/0.7
<i>P. carnea</i>			6/1.5		
<i>P. clavicornis</i>					2/1.4
<i>Hydrachna geographica</i>	6/1.2		85/21.2		147/98
<i>H. cruenta</i>			213/53.2		
<i>Hydrodroma despiciens</i>			8/2		
<i>H. uniscutata</i>					
<i>Hydryphantes crassipulpis</i>		1/0.7			
<i>H. flexuosus</i>				92/61.3	
<i>H. planus</i>					23/15.3
<i>Eylais rimosa</i>	18/3.6		28/4		
<i>E. infundibulifera</i>	4/0.8		103/25.7		
<i>E. undulosa</i>	22/4.4		6/1.5		
<i>E. mutila</i>		1/0.7			
<i>E. bisinuosa</i>		3/2			
<i>E. tantilla</i>			14/3.5		
<i>E. stagnatiformes</i>		2/2			
<i>Eylais</i> sp.		1/0.7	8/2		
<i>Arrenurus neumanni</i>			2/0.5		
<i>A. papillator</i>	1/0.2				1/0.7
<i>Arrenurus</i> sp.	45/9		1/0.2		
<i>Thyas</i> sp.					1/0.7
Суммарный	132/26.4	8/5.3	505/126.2	92/61.3	175/116.7
Индекс разнообразия	0.56	0.77	0.52	—	0.16

2. В пределах одной ландшафтной зоны, одного сезона, одних календарных сроков население водяных клещей в разных водоемах может сильно различаться – от среднего до отсутствия сходства.

3. Несмотря на то что население гидроакарин соленых и пресных водоемов в пределах северной лесостепи включает 4 (из 6 для соленых водоемов) общих вида клещей, население этих двух типов водоемов имеет очень слабое сходство.

По литературным данным (Тузовский, 1990), обычные обитатели временных водоемов (из упоминавшихся в данном сообщении таксонов) являются космополитами: *Hydrodroma despiciens*, *Piona nodata*, *P. alpi-cola*, *Limnesia undulata*, *Tiphys ornatus*; типичные голарктические виды *P. annulata* и *P. carnea*. Для временных

Таблица 4

Видовой состав и показатели численности гидроакарин в озерах
северной лесостепи в мае

Table 4. Species list and quantity indices of Hydrachnidae in lakes
of north forests in May

Вид клещей	1990 г.		1991 г.		
	2	5	6	7	8
<i>Piona nodata</i>	2/0.8		5/2.5	4/2	
<i>P. alpicola</i>			1/0.5	1/0.5	
<i>Hydrachna geographica</i>	7/2.8		26/13		
<i>H. cruenta</i>	1/0.4	33/22			
<i>H. conjecta</i>		1/0.7	3/1.5		
<i>Hydrodroma despiciens</i>		107/71.3			
<i>Hydryphantes crassipulpis</i>		4/2.7			
<i>H. ruber</i>	19/7.6	1/0.7	1/0.5		
<i>H. flexuosus</i>			9/4.5		
<i>H. planus</i>	6/2.4	2/1.4	3/1.5		
<i>H. octoporus</i>	1/0.4		1/0.5		
<i>Eylais undulosa</i>			81/40.5	31/15.5	92/16.7
<i>E. infundibulifera</i>		276/184	54/27	1/0.5	100/18.2
<i>E. mutila</i>		8/5.3			
<i>E. koenikei</i>	17/6.8		1/0.5		
<i>E. bisinuosa</i>			1/0.5		
<i>E. spinipons</i>			1/0.5		2550/463.6
<i>E. tantilla</i>	6/2.4				
<i>E. mulleri</i>	2/0.8	4/2.7			
<i>E. extendens</i>		7/4.7			
<i>Arrenurus off robustus</i>			41/20.5	1/0.5	
<i>A. papillator</i>	13/5.2		5/2.5		-
<i>Tiphys ornatus</i>			8/4		
<i>Thyasides dentata</i>			6/3		
Суммарный	74/29.6	443/295.3	247/123.5	38/19	2742/498.5
Индекс разнообразия	0.66	0.34	0.59	0.21	0.07

водоемов характерно наличие *Eylais hamata*, *E. koeniki*, *Hydrachna geographica*, *H. comosa*, *Arrenurus papillator*, большинства представителей родов *Thyas*, *Hydryphantes*, *Tiphys*. Сравнительный анализ населения гидроакарин показывает, что характер видового состава, половозрастной структуры может существенно различаться. Причину следует искать, по-видимому, в условиях микроклимата водоемов, связанных с характером зарастания, глубиной и т. п.

Таблица 5

Общность населения гидроакарин в водоемах северной лесостепи Западной Сибири (по сезонам)

Table 5. Correlation of Hydrachnidae faunas in water basins of the nothern forest-steppen landscape of the Western Siberia (by seasons)

		1	1	1	2	2	2	2	3	3	Болото	4	5	6	7	8	
		июнь. 83	июль. 83	май. 84	май. 84	июль. 85	май. 86	июль. 87	май. 90	июль. 87	май. 89	май. 84	июнь. 84	май. 90	май. 91	июнь. 91	май. 91
1	Июнь.83																
1	Июль.83	0															
1	Май.84	38.5	0														
2	Май.84	23.1	0	16.7													
2	Июль.85	16.8	0	6	27.5												
2	Май.86	0	0	0	3.8	0											
2	Июль.87	0.9	10.8	0	12.9	16.5	2.1										
2	Май.90	0	0	8	30.1	5	0	3.6									
3	Июль.87	0	0	0	6.6	0	0	0	0								
3	Май.89	0	0	0	11.3	2.9	0	0.5	8.1	0							
Болото	Май.84	2.6	0	5.3	33.6	21.6	4.3	10.4	25.6	0	19.4						
4	Июнь.84	7.5	0	24.6	21.8	25.4	1.6	2.8	24.1	0	8.8	23.4					
5	Май.90	14.6	0.5	0	4.1	0.5	0.5	37.9	2	0	0.6	1.3	0.4				
6	Май.91	0.9	0	2.6	18.7	8.8	0.8	23.8	9.1	4.9	14.2	23.9	11.2	14.2			
7	Май.91	2.2	0	0	13.6	21.6	0	22	3.2	0	0	28.9	0	0.3	26.7		
8	Май.91	0	0	0	2.8	2	0	6.6	0	0	0	2.3	0	4.6	11.4	6.2	

Примечание. Индексы общности Чекановского-Серенсена; 0–10 – отсутствует (□); 11–20 – очень слабая (▨); 21–30 – слабая (▨▨); 31–40 – средняя (■).

ПОРАЖЕННОСТЬ ДВУКРЫЛЫХ И СТРЕКОЗ

В северной лесостепи на комарах обнаружены личинки гидроакарин рода *Arrenurus*, подсем. *Thyadinae*, личинки наземных краснотелок. Также на комаре *Aedes flavesiensis* отмечен единичный случай присутствия гамазового клеща *Lasioseius confusus*. Гидроакарины обнаружены только на комарах *Ae. flavesiensis* и *Mansonia richardii* (табл. 6). На стрекозах (*Lestes* и *Libellula*) обнаружены личинки гидроакарин рода *Arrenurus*, а также единственный экземпляр гамазового клеща (вид не определен) на *Lestes drias*. На *Libellula* ИО составлял 16.8, на *Lestes* – 6.8. На обоих видах индекс встречаемости (ИВ) составлял более 80 % (сборы июля 1985 г.). Так как систематика личинок гидроакарин не разработана, не представ-

Таблица 6

Пораженность комаров личинками гидроакарин в северной лесостепи

Table 6. Quantity of mosquitoes affected by Hydrachnidae larvae in northern forest-steppe

Таксон клещей	Июль, 1979 г.		Июль, 1981 г.		Июнь, 1983 г.		Июль, 1985 г.	
	ИО	ИВ	ИО	ИВ	ИО	ИВ	ИО	ИВ
<i>Aedes flavesiensis</i>								
<i>Arrenurus</i> sp.	0.03	4.3	0.01	0.02	0	0	+	0.007
<i>Thyadinae</i>	0.001	0.1	0	0	0.08	2	0	0
<i>Trombidioidea</i>	0.003	0.3	0.01	0.26	0.005	0.5	+	0.07
<i>Mansonia richardii</i>								
<i>Arrenurus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0.03	0.5
<i>Trombidioidea</i>	0.002	0.1	–	–	–	–	0.02	1

Примечание. ИВ – индекс встречаемости, в %; тире – нет данных.

Таблица 7

Пораженность комаров *Ae. gr. communis* личинками водяных клещей и краснотелок в южной тайге

Table 7. *Aedes communis* affected by Hydrachnidae larvae and chiggers in southern taiga

Таксон	Индекс	Июль, 1989 г.				Июль, 1990 г.			
		1	2	3	4	1	2	3	4
<i>as</i> sp.	ИО	0	0.004	0.03	0.04	0.01	+	0	0
	ИВ (%)	0	0.1	?	?	1	0.03	0	0
<i>Trombidioidea</i>	ИО	0	0	0	0	0	0.001	0	0
	ИВ (%)	0	0	0	0	0	0.06	0	0

Примечание. 1–4 – типы биотопов: 1 – березово-осиновый лес, 2 – болото, 3 – пихтач, ег озера; + – ИО менее 0.01.

ляется возможным дифференцировать сборы со стрекоз и двукрылых в соответствии с теми тремя видами, имаго и нимфы которых обнаружены в водоемах северной лесостепи Омской обл. Тем не менее очевидные различия в размерах личинок позволяют говорить о разных представителях этого рода водяных клещей. В мае личинок гидроакарин и наземных краснотелок на комарах и стрекозах обнаружить не удалось.

В южной тайге Омской обл. на комарах *Ae. gr. cottiunis* обнаружены личинки гидроакарин и наземных краснотелок. Отмечены различия в пораженности комаров личинками гидроакарин рода *Thyas* и личинками наземных *Trombidioidea* в разных типах местообитаний (табл. 7). Кроме того, на комарах в 1990 г. отмечены гидроакарини рода *Arrenurus* (ИО 0.013, ИВ 0.15 %), на мокрецах (*Culicoides*) – личинки рода *Thyas* (ИО 0.005, ИВ 0.03 %).

ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ

Многолетние наблюдения, проводимые в северной лесостепи поздней весной–ранним летом и во второй половине лета, позволяют говорить о различии сроков активного периода у разных видов водяных клещей (табл. 8). Так, активное размножение (о чем свидетельствует появление значительного количества

Таблица 8
Соотношение полов и фаз развития (%) некоторых фоновых видов водяных клещей в водоемах юга Западной Сибири
(без разделения по сезонам)

Table 8. Sex and developmental stage correlation (%) of some basic species of Hydrachnidae in water basins in the south of Western Siberia
(undivided by seasons)

Вид клещей	Соотношение (%) полов и фаз развития (самки/самцы/действия)			
	май	июнь	июль	август
<i>Piona variabilis</i>			89.5/4.6/5.9	100/0/0
<i>Hydrachna geographica</i>	57–93.3/42.9–6.7/0	–	100/0/0	100/0/0
<i>Hydrjdroma despiciens</i>	95.0/5.0/0	81.2/18.8/0	53.6–50/46–50/0.4–0	100/0/0
<i>Hydryphantes dispar</i>	29.5/27.3/42.3	–	–	–
<i>Eylais rimosa</i>	61/3.5/35.6	48.6–67.5/ 34.3–2.3/11.1–30.2	50/50/0	–
<i>E. infundibulifera</i>	100–70/0/30–0	–	97.1–75/2.9–2.5/0	–
<i>E. undulosa</i>	100/0/0	–	28.3/51.2/20.5	100/0/0
<i>Arrenurus papillator</i>	95.5–100/4.5–0/0	100/0/0	100/0/0	–

Примечание. Тире – вид отсутствует.

самцов) и метаморфоз в мае–июне типичны для *Hydrachna geographica*, *Hydryphantes ryber*, *H. planus*, *Eylais rimosa*, *E. koenikei*; во второй половине лета – *Piona variabilis*, *Hydrodroma despiciens*, *Eylais infundibulifera*, *Ey. undulosa*. Для большинства видов водяных клещей в этих широтах в августе, по-видимому, завершается репродуктивный период – все особи представлены самками.

ВИРУСОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОАКАРИН

Гидробионтов для исследования получали из водоемов, находящихся на территории, эндемичной по омской геморрагической лихорадке (ОГЛ) и клещевому энцефалиту (КЭ): северная лесостепь Омской (территория 1) и Новосибирской (территория 2) областей, а также из пойменных водоемов р. Иртыш в степной зоне (территория 3). В результате на территории 1 штаммы комплекса КЭ изолированы в 1983 [смесь видов *Hydrodroma despiciens* (самцы), *Piona variabilis* (самки), *Arrenurus sp.* (самки)], в 1987 г. [*Hydryphantes flexosus* – самки, самцы], в 1991 г. (*Hydrachna geographica* – самки); на территории 2 – в 1991 [1 штамм – *Hydrachna geographica* (самки, самцы), 1 штамм – смесь *Eylais infundibulifera* (самки) и *Thiastides dentata* (самки, самцы), 2 штамма – *Eylais spinipons* (самки)]. Штаммы, изолированные на территории 1 в 1983 г., отнесены к вирусу КЭ, в 1990 г. – к ОГЛ [индекс нейтрализации (ИН) с иммунной асцитической жидкостью (ИАЖ) к ОГЛ = 7, ИАЖ КЭ = 4]; в 1987 не дифференцируется [ИН ИАЖ ОГЛ = 5, ИАЖ КЭ = 4; ИНИАЖ ВЗ (код штамма) вируса КЭ = 4, вируса ОГЛ = 2]. На территории 2 – из *Ey. spinipons* к вирусу ОГЛ [шт. 114 (код штамма) ИН ИАЖ ОГЛ = 5, ИАЖ КЭ = 2; шт. 134 ИН ИАЖ ОГЛ = 4, ИАЖ КЭ = 0]. Кроме перечисленного, в 1984 г. (территория 1) антиген вируса комплекса КЭ обнаружен в двух случаях в мозгу больных белых мышей, зараженных: *Hydryphantes flexosus* (самки) и смесью *Hydryphantes ruber* и *E. rimosa* (самки и дейтонимфы). При исследовании гидроакарин из водоемов территории 3 получены отрицательные результаты. Обращает на себя внимание тот факт, что все штаммы изолированы от гидроакарин из постоянных пресных водоемов. Единственный случай изоляции вируса от гидроакарин из соленого озера связан с *H. flexosus*. Частота изоляций вирусов от различных видов водяных клещей распределилась следующим образом: *Piona variabilis* – 11.1 %, *Hydrachna geographica* – 28.5, *Hydrodroma despiciens* – 7.7, *Hydryphantes flexosus* – 100, *Eylais rimosa* – 14.2, *E. spinipons* – 5.4, *E. infundibulifera* – 8.3, *Arrenurus sp.* – 10 %. При этом учитывалось, что некоторые пробы включали 2–3 вида гидроакарин.

Кроме гидроакарин исследовались другие члены циклов циркуляции вирусов комплекса КЭ из числа млекопитающих, птиц, иксодовых и гамазовых клещей, кровососущих комаров. На территории 2 также в работу включены штаммы от больных ОГЛ людей (клиническое и лабораторное подтверждение диагноза). Результаты исследования показывают следующее. Штаммы, изолированные от гидроакарин на территории 1 и 2, независимо от видовой принадлежности, имели крайне низкую периферическую активность: индекс инвазивности (ИИ) 4.5–4.75, что несколько ниже штаммов, изолированных от комаров на территории 2 в 1991 г. и в прошлые годы (музей НИИПИ, штамм ОГЛ 230, изолирован от комаров в 1968 г.): ИИ 3.5–4.75. Штаммы ОГЛ и КЭ, изолированные от мелких млекопитающих в 1991 г. на территории 2, имели ИИ 0.25–0.75, от ондатр и больных людей – ИИ 0.5–1.5, от ондатр и иксодовых клещей в прошлые годы (штаммы „Балангуль“ 1954 г., „Кабырдак-39“ 1962 г., „Боголюбовка“ 1948 г.) – ИИ 0.25–0.75. В табл. 9 приведен характер гибридизации различных изолятов с набором синтетических олигонуклеотидных зондов к штамму КЭ „Софьян“ (Дрокин, 1993).

Таблица 9
Характер гибридизации штаммов с набором синтетических олигонуклеотидных зондов
Table 8. Hybridization of strains TBE-complex with the set of synthetic oligonucleotides probes

Код штамма	Объект изоляции	Дата изоляции	Террито- рия	Код зонда							
				кДНК	s1	s2	s3	s5	p31	L26	
K-11	<i>Hydrachna geographica</i>	05.1990	1	++	-	-	-	-	-	-	+
B3	<i>Hydryphantes flexosus</i>	05.1987	1	++	-	-	--	++	00	00	
пр. 114	<i>Eylais spinipons</i>	06.1991	2	++	-	-	-	-	-	-	+
Г-17	<i>Aedes subdiversus</i>	06.1991	2	+	-	-	-	-	-	-	+
пр. 55, 56	<i>Ae. flavescens</i>	07-08.1991	2	00	++	-	+	++	+	00	
пр. 41	<i>Ae. flavescens</i>	08.1989	2	00	+	-	+	++	-	00	
П-32, М-31, П-31, М-15	<i>Ondatra zibethicus</i>	10.1989	2	+	-	0	0	-	0	+	
Кр. Б. 4, Кр. Б. 27	Больной ОГЛ	11.1900	2	+	-	0	0	-	0	+	
пр. 1003	<i>Cletrionomis rutilus</i>	06.1991	2	++	-	-	+	++	+	++	
пр. 1007	<i>Microtus oeconomus</i>	06.1991	2	++	-	-	+	++	+	++	
пр. 1009-1010	<i>Sorex araneus</i>	06.1991	2	++	-	-	+	++	+	++	
Нк-9, Нк-22	<i>Androlaelaps casalis</i>	11.1991	2	+	-	0	0	++	0	+	
Шт. 1М	<i>A. casalis</i>	05.1993	1	++	-	-	-	-	-	+	
Софьян	Больной КЭ	Музей	-	++	++	++	++	++	++	++	
Боголюбовка	Иксодовый клещ	Музей	1	++	-	-	-	-	-	++	

Примечание. +, ++ – положительный сигнал разной интенсивности; тире – результат отрицательный; 0 – реакция не ставилась.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Из предыдущих разделов настоящего сообщения следует, что на кровососущих комарах в северной лесостепи Западной Сибири паразитируют личинки гидроакарин рода *Arrenurus* и подсем. *Thyadinae*, а также личинки наземных краснотелок (*Trombidioidea*), в южной тайге – родов *Arrenurus* и *Thyas* и краснотелок. Так как систематика личинок гидроакарин в настоящее время недостаточно разработана, не представляется возможным указать, какие именно виды представителей этих родов паразитируют на комарах. Это в данном случае не имеет значения по следующей причине: вирусологические исследования имаго и дейтонимф различных представителей гидроакарин показывают, что арбовирусы связаны с представителями родов *Hydrachna*, *Hydrophantes*, *Hydrodroma*, *Eylais*. Только в одном случае в пробе, из которой изолирован вирус, в смеси видов присутствовал представитель рода *Arrenurus*. Ни один из видов – представителей этих родов связей с комарами не обнаруживает. Вирусофорность гидробионтов (1991 г. – *E. spinipons*) составила, по данным индивидуального исследования, 0,07 %, группового (полового) исследования – 0,06 %. Уровень вирусофорности соответствовал вирусофорности комаров из этих же водоемов (половые исследования). Оценка периферической активности изолированных штаммов показывает резкое отличие индекса инвазивности штаммов, изолированных из гидроакарин и комаров, от штаммов иного происхождения. При этом не имела значения видовая принадлежность штамма. Обращает на себя внимание периодическая изоляция штаммов из гидроакарин и комаров, относимых по результатам идентификации к ОГЛ, КЭ, или не дифференцируемые между данными вирусами. Эти данные свидетельствуют не о наличии вирусологических контактов комаров и гидроакарин, а о сходных путях инфицирования тех и других. Скорее всего комары получают вирусы комплекса КЭ на стадии личинок, а гидроакарины – на стадии дейтонимф и имаго. Изоляция от данных объектов вирусов ОГЛ и КЭ на разных этапах активности эпидемических очагов свидетельствует о наличии неизвестных пока путей переноса возбудителей инфекции.

Обращает на себя внимание значительная пораженность комаров личинками наземных краснотелок, значение которых в циклах циркуляции арбовирусов в настоящем не оценено. Данная группа членистоногих может представлять интерес в отношении их возможной роли в циркуляции арбовирусов по следующим причинам. Во-первых, у личинок полностью отсутствует хозяинная специфичность (Балашов, 1982), они способны к длительному голоданию; во-вторых, характер их питания напоминает таковой у иксодовых клещей, а именно: формирование стилостома (Балашов, 1982; Шатров, 1985), длительность питания (зависящая от вида хозяина), состав пищи.

Тем не менее достаточная регулярность изоляции штаммов вирусов КЭ от гидроакарин и комаров в сочетании со свойствами изолированных штаммов исключает казуистические причины этого явления.

Список литературы

Балашов Ю. С. Паразито-хозяйственные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л.: Наука, 1982. 319 с.
Дрокин Д. А. Индикация и идентификация flavivирусов методом молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1993. 19 с.
Маниатис Г., Фрич Е., Сэмбрюк Дж. Молекулярное клонирование. М.: Мир, 1984. 479 с.

Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.

Тагильцев А. А. Членистоногие в природных очагах арбовирусных инфекций (материалы к гипотезе о возможности связей арбовирусов с водяными клещами) // Природно-очаговые инфекции в районах народнохозяйственного освоения Сибири и Дальнего Востока. Омск, 1983. С. 48–57.

Тузовский П. В. Определитель дейтонимф водяных клещей. М.: Наука, 1990. 236 с.

Шатров А. Б. Некоторые закономерности формирования стилостома у личинок краснотелковых клещей в сравнительном аспекте // 5-е Всесоюз. акаролог. совещ. Тез. докл. Фрунзе: Илим, 1985. С. 325.

НИИ природно-очаговых инфекций ГК СЭН РФ,
Омск, 644080

Институт биологических проблем Севера РАН,
Магадан, 685000

Поступила 4.12.1995
После доработки 8.05.1997

THE WATER MITES HYDRACHNIDAE OF THE SOUTH
OF WESTERN SIBERIA AND THEIR ROLE IN A CIRCULATION
OF ARBOVIRUSES

V. V. Yakimenko, P. V. Tuzovski, O. V. Kalmin, I. I. Bogdanov,
D. A. Drokin, A. A. Tagiltsev

Key words: Hydrocarinae, arboviruses, Western Siberia.

SUMMARY

The phenomenon of Hydrachnidae association with the tick-borne encephalitic viruses complex has been found out during the study of the role of the Hydrachnidae in the arboviruses circulation. We investigated the fauna, studied the quantity variation and trophic relations of these arthropodes and blood-sucking Diptera. It was revealed no trophic relations between blood-sucking Diptera and mite species, where TBE strains were isolated from. On the basis of faunistic and virological study we suppose, that Hydroacarinae got an infection with the virus in the nymphal and imago stages, as well as larvae of mosquitos. Authors also note, that trophic relations between blood-sucking Diptera and chiggers (Trombidiidae) may be important in the arboviruses ecology.